基于多代引用与知识遗传的论文学术影响力评价研究 *

逯万辉
（中国社会科学院中国社会科学评价研究院，北京　100732）

摘　要:［目的 / 意义］学术论文评价在整个科学评价系统中具有较强的基础性和辐射性作用。构建能够反映学术论文长期学术影响的测度指标，是完善学术论文评价体系的重要一环。［方法 / 过程］本文研究和构建了能够综合考虑直接引用和间接引用的引用链关系、兼顾学术成果持续性知识贡献水平的论文学术影响力评价方法（简称 MGR-KI 方法），并以电磁超材料领域的 2070 篇论文涉及的 7652 组引用关系和 14 074 058 条引文链路为数据源展开实证研究，验证了本文所构建方法的可行性和有效性。［结果 / 结论］本文构建的基于 MGR-KI 的学术影响力评价方法兼顾了不同被引类型特征，同时相较于被引频次和被引 h 指数的学术论文影响力评价结果，该方法表现出更强的区分度，更利于开展相同被引频次下不同论文的精细化对比与评价。基于特征维度与语义维度的文本相似度计算方法的不同会对结果造成显著影响，后续需要展开更细粒度上的知识遗传关系挖掘和遗传强度计算方法研究，实现更加精确的测度与评价。

关键词: 多代引用　知识遗传　学术链　学术影响　论文评价
分类号: G258.6　G41
DOI: 10.31193/SSAP.J.ISSN.2096-6695.2024.01.01

0 引　言

学术论文是学术研究过程中的重要科研产出成果形式，是实现学术成果传承和传播的重要载体，对学术论文开展评价一直是各科研机构和高校关注的重要课题[1]。学术论文评价在整个评价系统中具有较强的基础性和辐射性作用，学术论文的评价标准和评价方法不仅是体现学术研究质量和学术创新导向的重要途径，其评价结果对学者评价、机构评价等都具有较强的辐射作用，准确客观地评价学术论文是学术评价体系构建中的重要一环，科学合理的论文评价对

* 本文系国家社会科学基金青年项目“主题级学科交叉性测度与学科交叉主题识别方法研究”（项目编号：20CTQ027）研究成果之一。

［作者简介］逯万辉，男，副研究员，博士，硕士生导师，研究方向为数据挖掘与科学评价，Email：luwh@cass.org.cn。

于推动学术创新和促进科学研究的正向发展具有重要作用[2]。长期以来国内外众多学者从不同视角对学术论文的评价方法与评价指标体系等进行了系统研究，这些研究主要聚焦在论文的学术价值、学术创新性、学术影响力和社会影响力等多个方面，其中学术影响力依然是当前学术论文评价关注的焦点问题[3]。关于学术影响力的定义，学术界普遍认为是论文受到学术共同体成员的关注程度，主要表现为因论文的引证关系而产生的对所属或邻近学科领域的研究性评价[4]，并涌现出了一系列学术影响力测度指标，如总被引频次、被引速度、被引峰值等[5]。对于学术论文来说，发表后快速产生被引固然是其学术影响力的重要体现，但是从学术链视角来看，一篇具有较强启发性的文章虽然不一定会直接产生较高的被引数据，但是在其基础上实现进一步创新与发展的后代文献所产生的学术影响仍然可以认为是该论文影响力的重要体现。不少学者已经关注到这种现象，并研究构建了考虑间接引用的计算指标，如 Schubert 将 h 指数用于学术成果评价，通过计算论文的施引文献集合的被引频次分布，得到该论文的被引 h 指数[6]，但是该方法仅考虑初代引用和二代引用所产生的学术影响；Fragkiadaki 等[7]将引文网络中的所有直接引用和间接引用信息考虑在内，构建了用于反映论文影响力的 f 值指标，但是该方法本质上仍然是对被引频次的修正，其结果与被引频次等指标也存在较强的相关性。从政策层面来看,《完善科技成果评价机制的指导意见》中提出要“加强中长期评价、后评价和成果回溯”，这是“深化科技评价改革”的重要任务和“引导科研人员潜心研究、探索创新”的重要举措[8]，将这一要求纳入学术论文评价要素之中，构建能够反映学术论文长期学术影响的测度指标，也是学术论文评价体系建设的重要方向。基于上述两个方面的考虑，本文将从多代引用和知识遗传视角出发，研究和构建能够综合考虑直接引用和间接引用的线性关系、兼顾学术成果持续性知识贡献水平的学术论文评价方法，以期为学术论文评价体系建设提供更加多元的观测视角。

1　相关研究梳理

在科学研究与学术评价领域，对学术论文的评价方法较多，其评价维度和评价手段也各不相同，有基于同行评议的定性评价[9]，也有采用量化研究方法和测度指标的计量评价[10]，两者的优势和不足也都较为明显，因此根据特定的目标和用途选取合适的方法开展学术论文评价并支撑相关政策决策依然是情报学领域的重要议题。本文基于学术论文影响力视角展开综述，并重点聚焦论文的学术影响力评价方法。学术论文影响力即学术论文通过某种方式在某些方面影响或改变人或事物的能力[11]，由于学术论文的作用方式和影响对象多元可变，数据库收录、下载阅读、学术引用、网络传播、在线使用、提及与讨论等都可被看作是影响力的重要体现，因而论文影响力具有非常丰富的内涵，现有研究常将其划分为学术影响力和社会影响力进行探讨。学术影响力是衡量学术贡献和学术影响的重要指标，主要是从影响力的角度对评价对象的学术价值、学术贡献以及学术地位等进行的科学测度与评价[12]。当前对论文学术影响力评价的研究主要借助引证指标展开[13]，并且随着算法技术的不断发展，围绕引用内容挖掘的相关研究也在不断推进[14-15]，同时也涌现出基于文本内容特征的学术论文评价方

法[16-17]。在基于引证关系的论文学术影响力评价体系里，被引频次与影响因子是使用程度较高的两个评价指标，这一选择的出发点认为影响论文质量的因素同时包括论文所属期刊的整体水平和其自身的学术表现[18]，并且为了弥补引用的时滞性特点，在科学论文尚未积累足够被引次数的情况下，期刊影响因子能够补充性地衡量新发表论文潜在影响力[19]。但是我们也注意到，期刊影响因子的变化不等同于论文学术价值的变化，因此用期刊影响因子来评价学术论文的准确性还有待商榷；同时从被引频次来看，该指标也表现出较强的“时间累积效应”，因此学者们围绕被引频次指标的优化工作一直在持续推进，设计了“年均被引频次”[20]、“被引速率”[21]、“基于被引时间异质性的加权被引频次”[22]等一系列改进指标。对于论文社会影响力的研究和讨论，主要围绕以 Altmetrics 等为代表的替代计量学指标展开，构建了较为丰富的学术论文社会影响力评价体系[23]，提出了学术论文次生影响力的相关概念[24]，并对学术论文社交媒体指标与引文指标的相关性进行分析。

虽然现有的基于引证关系的论文学术影响力评价指标体系已经较为丰富，能够从多种视角描述和评价论文的学术影响，但是从学术链条的演变过程来看，在整个科学创新系统中，学术论文之间的引用关系本质上也是学术成果的传承和传播、科学知识的传递和吸收关系[25]，因此对论文学术影响力的评价，就不得不将学术传承效应考虑在内，研究和构建能够反映学术传承和知识传递的论文学术影响力评价指标。基于这一目的，本文将从知识遗传的视角出发，进行引用指标的优化和改进。目前学术界关于知识遗传尚未形成一个明确的定义，但是对于科学文献引用过程中伴随着的知识遗传现象以及知识遗传过程中科学知识流动对创新的影响已展开了大量的研究，对文献的发表和引用过程中科学知识产生和传播现象进行了详细阐述[26-27]，认为引证网络中早期的科学文献可以向后期文献传输知识并促进新知识的生成与生长。抛开那些复杂的文献引用动机或引用的社会影响因素，文献引用过程实际上也是科学知识的流动过程、增长过程和进化过程[28]，科学文献承载的知识是在前人的基础上继承和衍生的，呈现与生物进化现象类似的知识遗传与进化[29]。在科学文献中的相关内容形成的复杂网络中，科学知识在前人基础上的继承和衍生所呈现出的进化过程，被认为是知识选择、遗传和变异的内在动力。基于此，胡小君[30]将“引用代”的概念应用于科学评价，构建了用来衡量科学进化网络中的科学家或科研成果的作用和影响的计量指标，但是仅关注了引用网络中前后三代影响力的计算问题。Ha 等[31]从专利引文网络结构出发，综合考虑直接引用和间接引用的线性关系，构建了基于多代引用的核心专利识别方法，取得了良好的应用效果。本文将借鉴这一思路，通过对论文引文网络的挖掘，实现基于学术论文多代引用关系的学术论文影响力测度指标构建；同时，学术论文的多代引用关系实际上也是科学知识遗传过程中学者对学术论文研究内容的选择和过滤过程。一篇论文能够影响的代际越大，其内容的传播距离也就越远，因此从知识遗传的角度来看，衡量论文可持续知识贡献也是评价论文学术影响力的重要方面。因此，从多代引用和知识遗传两个视角，研究构建论文学术影响力评价指标，进行学术论文在学术演化网络中的影响力计算和对比，改善以期刊影响因子评价论文和以被引数量评价论文的现状，以期为学术论文评价体系建设提供更加多元的观测视角，探索

和实现微观层面上以论文价值和持续性知识贡献为主要依据的学术论文评价方法是本文的主要研究工作。

2　论文学术影响力评价模型与指标方法构建

对一篇论文来说其学术影响力固然与其被引频次有较强关系，同时，在基于引用关系的引文网络中，引用链条上施引文献对被引文献的知识继承以及被引文献的多代被引即持续的知识贡献能力也是衡量论文学术影响的重要表现。基于这一基本假设，本文从引用链上父节点和子节点间的知识遗传能力和多代引用的持续知识贡献能力两个视角出发，研究构建兼顾多代引用和知识遗传的论文学术影响力评价指标，进行学术论文在学术演化网络中的影响力评价。基于该思路构建的基于多代引用和知识遗传（Multi-generation References and Knowledge Inheritance，简称 MGR-KI）的学术论文评价模型如图 1 所示。

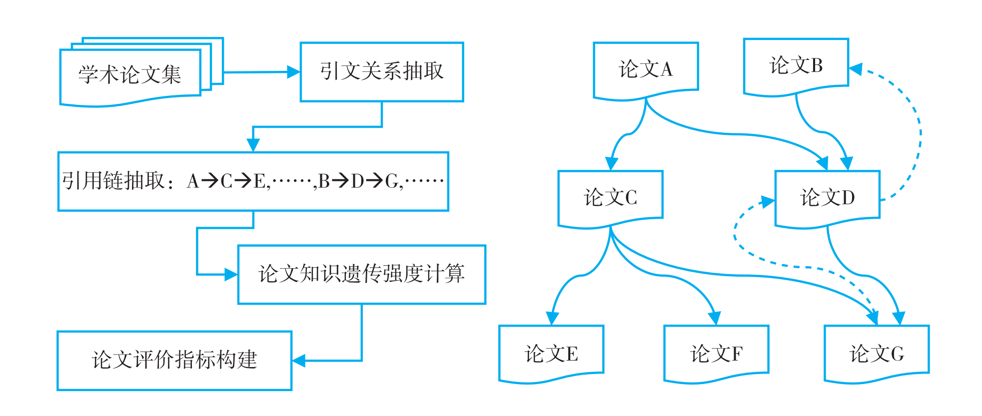


图 1　基于 MGR-KI 的论文学术影响力评价模型

基于上述模型计算论文学术影响力主要包含以下几个步骤：

（1）在论文引用关系抽取的基础上，构建有向网络图，并对引文网络中引用链的抽取，获取引文网络中各个节点的父节点和子节点集合，如论文 A 的子节点为论文 C 和论文 D；论文 D 的父节点为论文 A 和论文 B。

（2）通过对父节点和子节点的文本相似度计算，构建引用链条上的知识遗传强度指标，即计算论文 A 和论文 C 的文档相似度，以之作为论文 A 对论文 C 的知识遗传强度值。

（3）对每一个网络节点，计算其所有子节点在知识遗传网络中的知识贡献强度，并将知识遗传强度指标得分和知识来源数量作为父节点的知识贡献强度计算基础权重，将该节点的知识贡献据此权重划归到父节点，实现兼顾多代引用和知识遗传的知识贡献强度指标计算，即对论文 B 的知识贡献的计算依赖于论文 D 和论文 G；该步骤包含递归计算逻辑，即每个节点都依赖于其子节点的知识贡献强度。

基于上述计算步骤，本文构建出综合考虑直接引用和间接引用的线性引用链关系的多代引用

和知识遗传视角的论文学术影响力评价方法，并将其以数学公式表达如下：

$$\chi(P) = n + \sum_{i}^{n} \frac{sim(P,i)}{predecessor_i + 1} \cdot \chi(C_i) \ \ if\ n \neq 0; \ \ else\ \chi(P) = 0$$

$$sim(P,i) = \frac{\sum_{j=1}^{n} p_j \times t_j}{\sqrt{\sum_{j=1}^{n} p_j^2}\sqrt{\sum_{j=1}^{n} t_j^2}}$$

公式中，$\chi(P)$代表论文 P 的知识贡献强度，并以之来衡量论文在知识遗传网络中的学术影响力，$sim(P,i)$表示引文网络中论文 P 与其第 i 个子节点的文档相似度值，p_j 和 t_j 表示特征提取后的文本向量；$predecessor_i$ 表示论文 P 的第 i 个子节点所拥有的父节点的数量，n 为论文 P 的所有子节点数量，如果论文 P 没有子节点，即论文 P 的被引频次为 0，则计 $\chi(P)$=0。

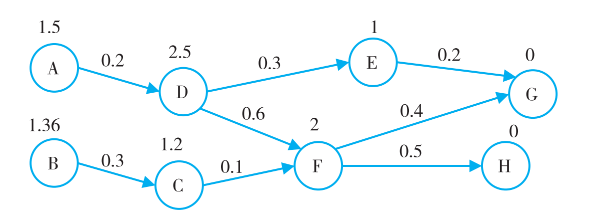


图 2　算法计算过程举例

利用图 2 中的引文网络示意图对上述算法进行举例说明。图中节点间的箭头表示知识流动方向，即 A→D 表示文献 D 引用了文献 A，知识从文献 A 流向文献 D，边权重表示两个节点间的内容相似度。对于节点 A 来说：

$$\begin{aligned}\chi(A) &= 1 + sim(A,D)\cdot\chi(D)\\ &= 1 + sim\times(A,D)\times\left(2+\frac{sim(D,\ E)\cdot\chi(E)}{2+1}+\frac{sim(D,E)\cdot\chi(E)}{2+1}\right)\\ &= 1+0.2\times\left(2+\frac{0.3\times1}{3}+\frac{0.6\times2}{3}\right)\\ &= 1.5\end{aligned}$$

同理，可以得到其他各节点的知识贡献强度指标得分。下文中将采集具体领域的学术论文及其引文关系网络进行实证研究，验证该方法在评价论文学术影响力上的可行性，同时将基于该指标的计算结果与基于被引频次等指标的学术影响力评价结果进行对比分析，验证该指标在补充和完善以被引频次等指标评价学术影响力上的有效性。

3　实证研究与讨论

3.1　实验数据与计算结果

本文通过在具体领域开展实验研究来对比传统的以论文被引频次和论文被引 h 指数等指标作为论文学术影响力评价方法与本文构建的基于多代引用和知识遗传的论文学术影响力评价方法在评价结果上的差异，以此来验证本文构建的论文学术影响力评价方法的可行性和有效性。在实验数据集的选择上，本文基于 web of Science 数据库检索并下载电磁超材料（electromagnetic metamaterials）领域的 2070 篇论文作为来源数据，然后再分别检索这些来源论文在引文数据库中的被引情况并下载施引文献，构建来源文献和施引文献数据集合，然后建立起较为准确的文献引用关系。该数据集中包含 7652 组引用关系和 14 074 058 条引文链路，然后分别基于上述方法对论文的学术影响力评价结果进行详细对比。在具体计算过程中，采用 Python 编程工具编写代码实现文本特征相似度计算，得到引用链上的知识递传强度值，在此基础上通过递归计算得到考虑多代引用关系的论文影响力测试指标。基于上述数据集和本文所构建的 MGR-KI 方法的论文学术影响力计算指标如表 1 所示，同时该表中也列出了被引频次和被引 h 指数作为对照，将在下文对其进行对比分析。

表 1　基于 MGR-KI 的论文学术影响力评价结果（Top20）

论文编号	MGR-KI 值	MGR-KI 排名	被引频次	被引频次排名	被引 h 指数	被引 h 指数排名
WOS: 000175860900039	270.44	1	216	1	13	5
WOS: 000258427100055	212.69	2	183	2	18	1
WOS: 000228818200139	183.92	3	153	4	12	8
WOS: 000269215500023	182.61	4	161	3	15	4
WOS: 000261891200030	164.10	5	129	5	17	2
WOS: 000263166400026	148.98	6	126	6	16	3
WOS: 000242377600043	142.56	7	125	7	10	12
WOS: 000262481400034	140.75	8	116	8	13	5
WOS: 000267204600015	108.24	9	94	9	11	9
WOS: 000236062800078	99.01	10	72	13	10	12
WOS: 000313514100061	94.43	11	91	10	8	19
WOS: 000255667700013	89.04	12	70	14	11	9
WOS: 000241247700058	86.85	13	76	12	8	19
WOS: 000276557100001	83.72	14	77	11	9	16
WOS: 000172407100138	81.56	15	60	17	7	31
WOS: 000241517400029	76.53	16	59	18	10	12

续表

论文编号	MGR-KI 值	MGR-KI 排名	被引频次	被引频次排名	被引 h 指数	被引 h 指数排名
WOS: 000252117700016	76.45	17	57	19	8	19
WOS: 000236312000002	75.81	18	61	16	8	19
WOS: 000271352000003	75.02	19	67	15	11	9
WOS: 000264747500077	72.97	20	50	23	13	5

3.2 排序差异分析

为了较为全面地比较使用不同方法对学术影响力度量的差异，本文通过计算不同评价指标下论文学术影响力大小的排序，比较不同计算方法对论文排序所得序列的影响。一般来说，对于该类排序结果对比问题，学术界常用两个序列中排名前 k 位的共同论文数来刻画不同序列的差异，但是这种比较方式对排序名次的反应不敏感。为了解决排序名次的敏感性问题，本文采用李思莹等[32]设计的排序差异计算方法进行不同学术影响力评价指标的排序差异性对比。该排序差异的计算公式如下：

$$discrepancy(r,r',k)\frac{1}{2k}\left(\sum_{\alpha\in S(r,k)} rank_dif(r,r',a)+\sum_{\alpha\in S(r',k)} rank_dif(r',r,\alpha)\right)$$

式中 $S(r,k)$ 为在序列 r 中排名前 k 位的论文集合，$rank_dif(r,r',\alpha)$ 为论文 α 在 r 和 r' 两个序列中的排名差值。

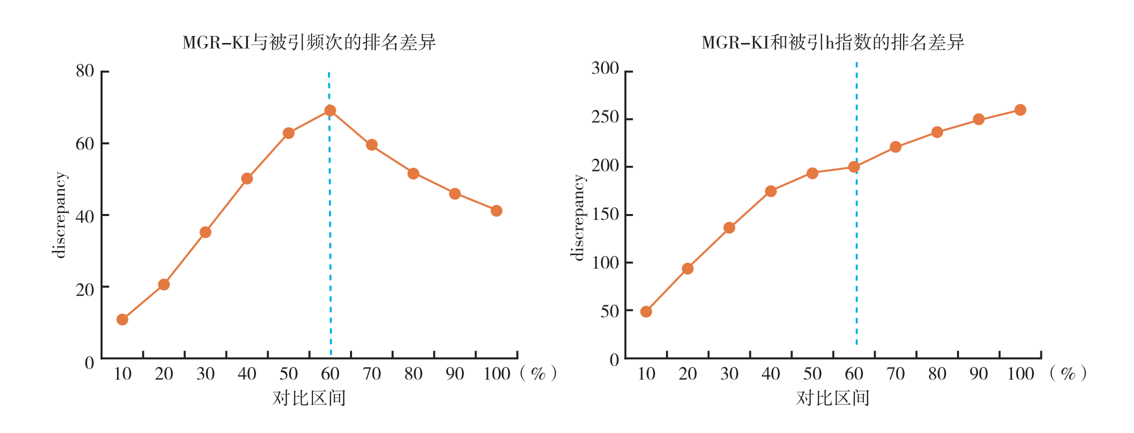


图 3 基于 MGR-KI 与被引频次和被引 h 指数的学术影响力评价排名差异

图 3 中展示了本文构建的基于 MGR-KI 的论文学术影响力评价排名结果与基于被引频次和被引 h 指数的论文学术影响力评价排名的差异。从该结果可以明显看出，基于 MGR-KI 的论文学术影响力评价与其他两种方法在排名结果上均呈现出较为显著的差异，特别是名次排序靠前的论文中，同一篇论文基于不同评价指标排名的名次变动较为明显，两种对比结果均显示为在

排名前 60% 的论文集中排名差异指标测度值快速上升。结合图 4 中的基于 MGR-KI 的评价方法与被引频次和被引 h 指数的学术影响力评价结果排名分布情况的进一步对比分析，可以得出两点结论：一是基于 MGR-KI 的学术影响力评价与被引频次存在较为显著的相关关系，同时也进一步说明了本文构建的基于 MGR-KI 的学术影响力评价方法在高被引论文评价中，对被引频次能够产生较强的敏感性，并且该算法也兼顾了对不同被引类型的计算；二是相较于被引频次和被引 h 指数的学术论文影响力评价结果，本文所构建的方法在论文学术影响力评价结果表示方面表现出更强的区分度，即在相同被引频次下，被引 h 指数的评价结果更为集中，而基于 MGR-KI 的学术影响力评价结果较为离散，更利于开展相同被引频次下不同论文的精细化评价与比较。

3.3 案例分析与讨论

为了更加直观地展示基于 MGR-KI 的论文学术影响力评价与基于被引频次和被引 h 指数开展论文评价结果的不同，本文分别选取相同被引频次和相同被引 h 指数的论文并比较其 MGR-KI 的差异，同时展示其代际引用和知识遗传网络在整个引文网络中所呈现出的不同特点。整体来看，由于上述学术影响力计算方法均使用了引用信息，所以产生的学术论文影响力排序序列整体上呈现出正相关关系，但是对相同被引频次和相同被引 h 指数的论文来说，其知识遗传网络呈现出巨大差异。图 4 给出了基于 MGR-KI 与被引频次和被引 h 指数的学术影响力评价排名分布情况，从图中可以更加清晰地看出，相同被引频次和相同被引 h 指数的论文，在基于多代引用和知识遗传视角下的学术影响力评价排名并不相同，进一步说明了本文所构建的方法能够为论文学术影响力评价提供不同的视角，能够反映论文在引文网络中更加丰富的信息特征。

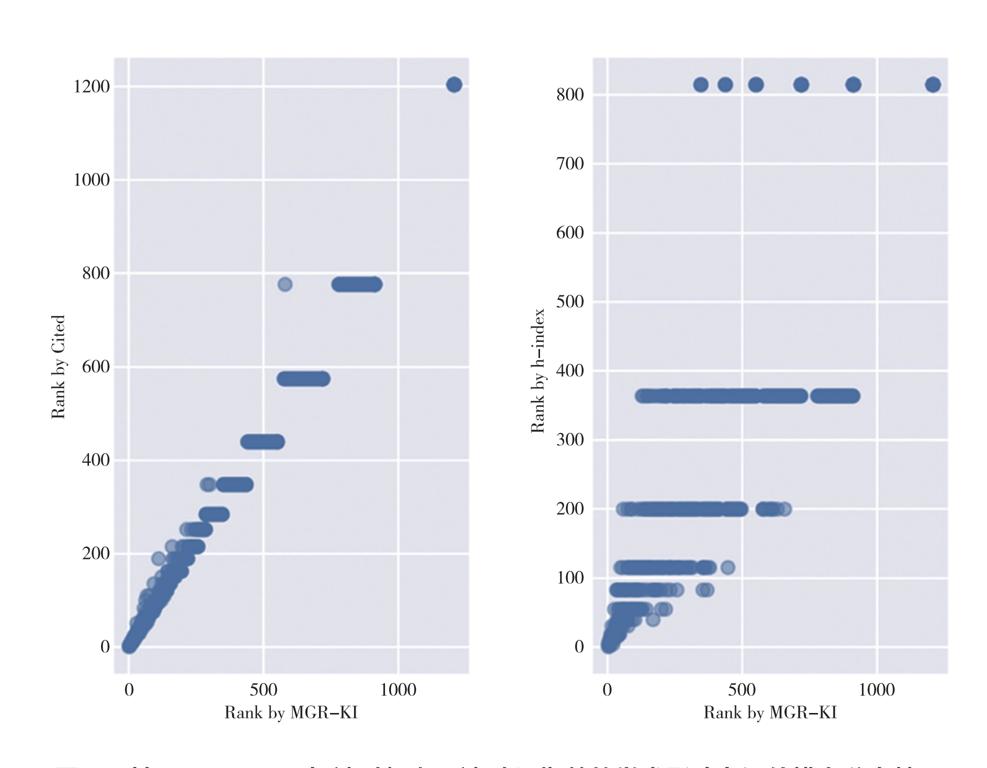
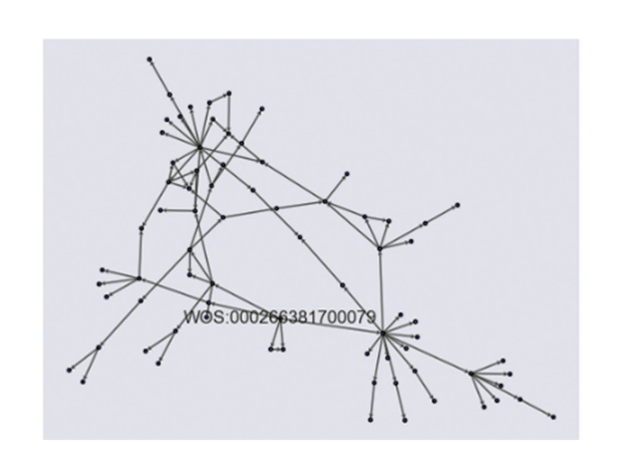


图 4 基于 MGR-KI 与被引频次和被引 h 指数的学术影响力评价排名分布情况

进一步通过具体案例来展示不同评价方法在个体评价上的差异，图 5 中给出了两个案例，这两篇论文（编号分别为 WOS:000266381700079 和 WOS:000280632000016）在数据集内的被引频次均为 5 次，但是两篇论文在引文网络中的知识遗传效应存在巨大差异，后者的施引文献在引文网络中并没有产生较强的影响力，即在引用代上要逊于前者，因此基于本文方法计算出两篇论文的 MGR-KI 值分别为 5.219 9 和 5.102 3，最终在基于 MGR-KI 的评价排名上两者相差 16 位；相同被引 h 指数的两篇论文（编号分别为 WOS:000323846900020 和 WOS:000275454100117）的被引 h 指数均为 2，但是其 MGR-KI 值则分别为 10.125 9 和 2.138 8，在基于 MGR-KI 的评价排名上两者相差 438 位。



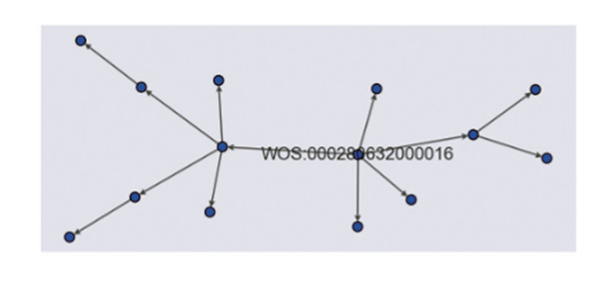


图 5　相同被引频次的论文知识遗传网络

通过对相同被引频次和相同被引 h 指数的论文在多代引用和知识遗传视角下的学术影响力进行对比分析，可以看出，基于本文构建方法的论文学术影响力测度算法，可以为单篇论文评价提供更加丰富的信息和更加多元的观测视角。学术论文的引证关系是反映一篇学术文献的研究工作在后续研究中知识的继承和发展、应用与评价的重要线索，从引用链的延续性来度量论文的持续性知识贡献，同时结合知识遗传强度来判断论文的学术影响力，是本文研究的主要内容。通过实证研究验证了本文所构建方法的可行性和有效性，同时也表明学术论文的间接引用关系和多代引用链条上的不同引证表现形式可以成为评价论文学术影响力的一项重要特征，基于多代引用和知识遗传的论文学术影响力评价指标可以作为被引频次和被引 h 指数等论文学术影响力评价指标的重要补充，为论文评价提供更加丰富的信息。

4 结　语

准确开展论文学术影响力评价，是构建学术论文评价体系的重要前提，也是推进科研成果评价体系建设的重要步骤，在整个学术评价体系构建中具有重要的基础性和辐射性作用。与此同时，我们也要清醒地认识到，学术评价工作的意义并不在于评价自身，努力实现学术研究与科学

评价的良性互动与同频共振，在评价中挖掘学术传承脉络和学术传播规律，促进科学研究与实际问题的紧密结合，这本身也是评价工作导向性的重要体现。本文从学术传承这一视角出发，以学术文献间的多代引用关系和知识遗传网络为基础，构建了论文学术影响力评价算法，并通过实证研究验证了本文所构建的基于 MGR-KI 的论文学术影响力评价方法的可行性和有效性，该方法补充完善了被引频次和被引 h 指数难以区分文献被引形式和引用强度的问题，提高了论文学术影响力评价结果的区分度，实验结果也表明该方法可以作为论文学术影响力评价过程中的另一个重要维度。同时，本文也存在一些局限和不足，如在知识遗传强度的计算过程中，本文以引用链条两端的节点的文本相似度作为边权重，但是基于特征维度与语义维度的文本相似度计算方法的不同会对结果造成显著影响，后续将在此方面展开进一步深入研究，实现更细粒度上的知识遗传关系挖掘和遗传强度计算，进而为单篇论文的知识贡献和学术影响测度提供更加精确的测度，从而实现更加准确的学术论文评价。

【参考文献】

[1] 索传军，盖双双. 单篇学术论文的评价本质、问题及新视角分析［J］. 情报杂志，2018，37（6）：102-107.

[2] 邱均平，刘亚飞，魏开洋. 科学交流视角下学术论文影响力多维评价［J］. 情报理论与实践，2023，46（6）：47-54.

[3] 王雯霞，刘春丽. 不同学科间论文影响力评价指标模型的差异性研究［J］. 图书情报工作，2017，61（13）：108-116.

[4] 赵蓉英，魏绪秋. 中美图书情报学领域国际学术论文影响力比较——基于被引频次和使用次数［J］. 情报理论与实践，2018，41（1）：139-145.

[5] 刘运梅，李长玲，杜德慧. 网络环境下论文影响力综合评价体系构建——基于时间因素视角［J］. 情报资料工作，2019，40（6）：16-22.

[6] Schubert A. Using the h-index for assessing single publications［J］. Scientometrics, 2009, 78: 559-565.

[7] Fragkiadaki E, Evangelidis G, Samaras N, et al. f-Value: measuring an article's scientific impact［J］. Scientometrics, 2011, 86: 671-686.

[8] 国务院办公厅. 关于完善科技成果评价机制的指导意见［EB/OL］.（2021-07-16）［2023-07-05］. https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5631817.htm.

[9] Feliciani T, Luo J, Ma L, et al. A scoping review of simulation models of peer review［J］. Scientometrics, 2019, 121(1): 555-594.

[10] 齐世杰，郑军卫. 科技论文定量评价方法研究进展［J］. 情报理论与实践，2017，40（10）：140-144.

[11] 郭凤娇，赵蓉英，孙劭敏. 基于科学交流过程的学术论文影响力评价研究——以中国社会科学国际学术论文为例［J］. 情报学报，2020，39（4）：357-366.

[12] 霍朝光，董克，魏瑞斌. 学术影响力预测研究进展述评［J］. 情报学报，2021，40（7）：768-779.

[13] 刘元元. 基于贡献加权引用的学术影响力评价研究［D］. 合肥：中国科学技术大学，2022.

[14] 卢超，章成志，王玉琢，等. 语义特征分析的深化——学术文献的全文计量分析研究综述［J］. 中国图书馆学报，2021，47（2）：110-131.

[15] Tahamtan I, Bornmann L. What do citation counts measure? An updated review of studies on citations in scientific documents published between 2006 and 2018［J］. Scientometrics, 2019, 121(3): 1635-1684.

［16］陈玥彤，王昊，李跃艳，等．一种面向内容差异的学术论文评价方法［J］．信息资源管理学报，2022，12（4）：56-69.

［17］逯万辉，谭宗颖．学术成果主题新颖性测度方法研究——基于Doc2Vec和HMM算法［J］．数据分析与知识发现，2018，2（3）：22-29.

［18］邱均平，马瑞敏，程妮．利用SCI进行科研工作者成果评价的新探索［J］．中国图书馆学报，2007，33（4）：11-16.

［19］王贤文，方志超，王虹茵．连续、动态和复合的单篇论文评价体系构建研究［J］．科学学与科学技术管理，2015，36（8）：37-48.

［20］孟璀，吴培群．论文学术影响力指标优化的实证分析［J］．统计与决策，2018（12）：111-113.

［21］杜建，武夷山．基于被引速率指标识别睡美人文献及其“王子”——以2014年诺贝尔化学奖得主Stefan Hell的睡美人文献为例［J］．情报学报，2015，34（5）：508-521.

［22］谢瑞霞，李秀霞，赵思喆．基于时间异质性和期刊影响因子的论文学术影响力评价指标［J］．情报杂志，2019，38（4）：105-110.

［23］Hammarfelt B. Using altmetrics for assessing research impact in the humanities［J］. Scientometrics, 2014, 101: 1419-1430.

［24］魏明坤．学术论文影响力评价指标相关性及次生影响力系数研究［J］．情报理论与实践，2020，43（5）：85-90.

［25］尚海茹，冯长根，孙良．用学术影响力评价学术论文——兼论关于学术传承效应和长期引用的两个新指标［J］．科学通报，2016（26）：2853-2860.

［26］孙晓玲，李冰，杨阳，等．科学知识对技术知识遗传的影响研究——基于多引用代与语义内容视角［J］．科学学与科学技术管理，2019，40（2）：3-15.

［27］Mina A, Ramlogan R, Tampubolon G, et al. Mapping evolutionary trajectories: Applications to the growth and transformation of medical knowledge［J］. Research Policy, 2007, 36(5): 789-806.

［28］梁永霞，刘则渊，杨中楷．引文分析学的知识流动理论探析［J］．科学学研究，2010，28（5）：668-674.

［29］丁玉飞．知识进化视角下科学文献传播网络演变及预测研究［D］．南京：南京理工大学，2018.

［30］胡小君．基于科技引用网络结构算法的科学计量新方法研究［D］．杭州：浙江大学，2012.

［31］Ha S H, Liu W N, Cho H, et al. Technological advances in the fuel cell vehicle: Patent portfolio management［J］. Technological Forecasting and Social Change, 2015(100): 277-289.

［32］李思莹，沈华伟，徐冰冰，等．基于引用-作者联合传播的学术影响力度量［J］．中文信息学报，2022，36（7）：132-142.

Research on Academic Impact Evaluation of Papers based on Multi-generation Citation and Knowledge Inheritance

Lu Wanhui

(Chinese Academy of Social Sciences Evaluation Studies CASS, Beijing 100732, China)

Abstract: [**Purpose/Significance**] The evaluation of academic papers plays a fundamental and radiant role in the whole scientific evaluation system. It is an important part of the evaluation system to construct the measurement index that can reflect the long-term academic influence of academic papers. [**Method/Process**] This paper constructs a paper academic impact evaluation method called MGR-KI method for short which can comprehensively consider the citations chain relationship between direct citations and indirect citations, and take into account the level of sustained knowledge contribution of academic achievements, then uses 7652 sets of citation relationships and 14 074 058 citation links involved in 2070 papers in the field of electromagnetic metamaterials as data sources for the empirical research and the feasibility and effectiveness of the proposed method are verified. [**Result/Conclusion**] The results show that the academic impact evaluation method based on MGR-KI established in this paper shows stronger differentiation compared with the impact evaluation results of papers based on citation frequency and cited h index, which takes into account the characteristics of different citation types and has fine comparison of different papers.The difference of text similarity calculation methods based on feature dimension and semantic dimension will have a significant impact on the results. More fine-grained researches on knowledge genetic relationship mining and genetic strength calculation methods should be carried out to achieve more accurate measurement and evaluation.

Keywords: Multi-generation citation; Knowledge Inheritance; Academic chain; Academic impact; Paper evaluation

（本文责编：孔青青）